

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**EFFECTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEOS  
(EEP) COMO BIOCONSERVANTE, SOBRE LA  
DURABILIDAD Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE  
LAS SALCHICHAS FRESCAS TIPO BRATWURST**

**SYNTHY PAOLA PADILLA BARILLAS**

**Licenciada en Zootecnia**

**GUATEMALA, FEBRERO DE 2,017**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**EFFECTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEOS (*EEP*)  
COMO BIOCONSERVANTE, SOBRE LA DURABILIDAD Y  
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS SALCHICHAS  
FRESCAS TIPO BRATWURST**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD**

**POR**

**SYNTHY PAOLA PADILLA BARILLAS**

Al conferírsele el título profesional de

**Zootecnista**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, FEBRERO DE 2,017**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya Pineda
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Brenda Lissette Chávez López
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

**ASESORES**

**LIC. ZOOT. EDGAR GIOVANNI AVENDAÑO HERNÁNDEZ**

**LIC. ZOOT. EDGAR AMILCAR GARCÍA PIMENTEL**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

### **EFECTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEOS (*EEP*) COMO BIOCONSERVANTE, SOBRE LA DURABILIDAD Y CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS SALCHICHAS FRESCAS TIPO BRATWURST**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

**LICENCIADA EN ZOOTECNIA**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- A DIOS:** Por darme el regalo de la vida, fortalecer mi corazón, iluminar mi mente y mostrarme tu misericordia.
- A MI MADRE (†):** Por haberme educado con amor, porque de ti aprendí a luchar y no rendirme nunca. Un beso al cielo.
- A MI PADRE:** Por amarme como soy y creer en mí. Gracias por darme un futuro, todo esto te lo debo a ti.
- A MI HIJA:** Por darle sentido a mi vida, agradezco a Dios por darme tan hermosa compañía y motivación para cada día ser mejor.
- A MIS HERMANOS:** Por ser mis pilares, mis ejemplos, por su apoyo incondicional.
- A MIS ABUELOS:** Por ser unos segundos padres, educar me con amor y valores, gracias a ustedes tengo los mejores padres.
- A MI FAMILIA:** Porque ustedes me impulsaron para llegar hasta este lugar, me resulta muy difícil nombrarlos en tan poco espacio, sin embargo ustedes saben quiénes son.

## **AGRADECIMIENTOS**

**UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE  
GUATEMALA:**

Por permitirme ser parte del selecto grupo de estudiantes que ingresan a sus aulas.

**FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA:**

Por enriquecer mi conocimiento, y hacer de mí una profesional con metas y sueños.

**PROFESIONALES QUE  
COLABORARON EN MI  
TRABAJO:**

Gracias por creer en mí, en mis capacidades y perfeccionar mi trabajo con sus valiosos aportes.

**A MIS AMIGOS:**

Por todos los momentos compartidos ustedes más que mis amigos son otros hermanos.

**A MIS COMPAÑEROS:**

Porque gracias al equipo que formamos llegamos final de esta meta. Especialmente a Christa, Rodrigo, Guillermo y Emilio.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
	3.1 Objetivo General.....	4
	3.2 Objetivos Específicos.....	4
<b>IV.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
	4.1 Embutido.....	5
	4.1.1 Embutido crudo.....	5
	4.1.2 Embutido crudo tipo Bratwurst.....	5
	4.2 Conservación de los alimentos.....	6
	4.2.1 Aditivos alimentarios.....	6
	4.2.2 Nitritos y nitratos como conservantes.....	6
	4.2.3 Bioconservación alimentaria.....	7
	4.2.3.1 Ventajas del uso de bioconservantes.....	7
	4.3 Propóleos y sus características fisicoquímicas.....	8
	4.3.1 Que son los propóleos.....	8
	4.3.2 Propiedades fisicoquímicas de los propóleos.....	8
	4.3.3 Procesamiento de propóleos.....	9
	4.3.4 Uso del propóleos bioconservantes.....	9
	4.4 Pruebas sensoriales.....	10
	4.4.1 Análisis sensorial.....	10
	4.4.2 Prueba de nivel de agrado.....	10
	4.4.3 Prueba de preferencia.....	10
<b>V.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
	5.1 Localización.....	11
	5.1.1 Materiales y equipo.....	11
	5.1.2 Recurso humano.....	11
	5.1.3 Insumos y materiales para realización del embutido.....	11

5.1.4	Equipo y utensilios.....	12
5.1.5	Materiales para la prueba del nivel de agrado.....	12
5.2	Metodología.....	12
5.2.1	Elaboración del embutido tipo Bratwurst.....	12
5.2.2	Tratamientos.....	13
5.3	Fase experimental.....	14
5.3.1	Evaluación microbiológica.....	14
5.3.2	Prueba de nivel de agrado (Escala Hedónica).....	14
5.3.3	Prueba de preferencia.....	15
5.3.4	Prueba de aceptación.....	16
5.4	Análisis estadístico.....	16
5.4.1	Prueba no paramétrica de U Mann-Whitney.....	16
5.4.2	Prueba de preferencia y aceptación rechazo.....	16
5.5	Determinación de costos.....	16
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>17</b>
6.1	Prueba de nivel de agrado.....	17
6.1.1	Variable olor.....	17
6.1.2	Variable sabor.....	18
6.1.3	Variable color.....	18
6.1.4	Variable textura.....	18
6.2	Prueba de preferencia (porcentaje).....	19
6.3	Prueba de aceptación.....	19
6.4	Prueba de durabilidad.....	20
6.5	Determinación de costos.....	21
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>IX.</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>24</b>
	<b>SUMMARY.....</b>	<b>26</b>
<b>X.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>28</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

### **Cuadro No. 1**

Diagrama de flujo del proceso de elaboración del embutido.....12

### **Cuadro No. 2**

Cantidad de gramos de los ingredientes que se emplearon para la  
Elaboración de los tratamientos.....14

### **Cuadro No. 3**

Escala Hedónica presentada a los panelistas para la evaluación  
Subjetiva de los tratamientos.....15

### **Cuadro No. 4**

Resultados de la prueba al nivel de agrado por el análisis de Mann-  
Whitney en salchichas tipo Bratwurst adicionadas con conservantes  
Químico y *EPP* al 10%.....17

### **Cuadro No. 5**

Resultados de la prueba de preferencia en salchichas tipo Bratwurst  
con conservantes químico y *EPP* al 10%.....19

### **Cuadro No. 6**

Resultados de la prueba de aceptación en salchichas tipo Bratwurst con  
conservante químico y *EPP* al 10%.....19

### **Cuadro No. 7**

Resultados de las pruebas de durabilidad por recuento total de mesofilos  
(UFC) en salchichas tipo Bratwurst con conservante químico y *EPP* al 10%.....20

### **Cuadro No. 8**

Resultados de la determinación de costos por kg. de salchichas tipo  
Bratwurst con conservante químico y *EPP* al 10%.....21

## I. INTRODUCCIÓN

Los investigadores y procesadores de la industria alimenticia coinciden en afirmar que los consumidores actuales demandan alimentos cada vez “más naturales” pero al mismo tiempo en condiciones de conservación y seguridad muy estrictas.

La biotecnología, aplicada al proceso y conservación de alimentos, es la que, mediante la aplicación de un conjunto de técnicas y procesos que emplean organismos vivos o sustancias que provengan de ellos, permitan producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales de los que provienen los alimentos, o desarrollar microorganismos que intervengan en los procesos de elaboración.

En definitiva, la bioconservación permite alargar la vida útil de los alimentos y aumentar la seguridad y calidad alimentaria usando extractos naturales vegetales o animales que tienen capacidad biocida o de microorganismos productores de sustancias inhibitorias para prevenir el desarrollo de microorganismos de riesgo en los alimentos.

El propóleo es una sustancia obtenida de las yemas de los árboles, el cual es recolectado por las abejas melíferas (*Apis mellifera*) y procesado en la colmena, siendo mezclado con polen, así como enzimas secretadas por las abejas. (Bedascarrasbure et. al 2000).

El propóleo es considerado como el responsable de la baja incidencia de bacterias dentro de la colmena. La acción contra los microorganismos es una característica esencial del propóleo, razón por la cual los seres humanos lo han utilizado durante siglos por sus propiedades farmacéuticas (Bankova 2000; Ghisalberti 1979). Además de ser antibacterial, antifúngica y tener propiedades

antivirales, el propóleo presenta muchos otros beneficios tales como: antioxidantes, antiinflamatorios, antitumorales, inmunoestimulante, antimutagenica entre otras (Kim et al. 1993; Cuellar et al. 1990).

Los propóleos, también ha sido reconocido por su actividad antimicrobiana, por lo que se han considerado para el desarrollo de bioconservantes obtenidos de la naturaleza. Estos también han sido propuestos como preservantes en diferentes productos alimenticios gracias a sus características convenientes para la tecnología de alimentos, por ejemplo en productos cárnicos y como germicida e insecticida en empaques de alimentos. En 1979 ya se reportó su capacidad de extender de 2 a 3 veces la vida útil de pescados (Tosi, et al., 2007).

## **II. HIPÓTESIS**

- El uso de extracto etanólico de propóleos al 10% como bioconservante en embutidos no afecta las características sensoriales en términos de olor, color, sabor y textura de las salchichas frescas tipo Bratwurst.
- El uso de extracto etanólico de propóleos como bioconservante en embutidos crudos tipo Bratwurst no afecta el tiempo de vida en anaquel de en términos de UFC/gr.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- Generar información sobre el uso de bioconservantes en embutidos crudos.

#### **3.1 Objetivos Específicos**

- Evaluar sensorialmente la salchicha fresca tipo Bratwurst utilizando como bioconservante extracto etanólico de propóleos al 10% por medio de las pruebas de nivel de agrado (olor, color sabor y textura) y preferencia.
- Determinar la durabilidad en semanas del embutido tipo Bratwurst por medio del conteo total microbiológico (UFC/gr) para determinar el tiempo de vida en anaquel.
- Determinar los costos de las materias utilizadas en la elaboración de salchichas frescas tipo Bratwurst en ambos tratamientos.

## **IV. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1 Embutido**

Productos elaborados con base de carne animal permitida para el consumo humano, adicionado o no de complementos cárnicos, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua o hielo, introducida en tripas naturales o en fundas artificiales y sometidos o no a uno más de los procesos de curado, cocción, deshidratación y ahumado. (Potter, 1978)

#### **4.1.1 Embutido crudo**

Se entiende por embutidos frescos a aquellos que han sido elaborados con carnes y subproductos crudos, con el agregado de sal, especias y aditivos de uso permitido, que no hayan sido sometidos a procesos térmicos, de secado o de ahumado. (SENASA, 2002)

#### **4.1.2 Embutido crudo tipo Bratwurst**

El concepto de Bratwurst abarca un buen número de salchichas y embutidos de origen alemán. La mayoría de ellas se elabora con carne de cerdo y están embutidas en tripa natural.

La denominación "Bratwurst" no procede del verbo braten (freír o asar a la parrilla), sino de Brät (del antiguo alto alemán brāto), un tipo de carne picada.

El término puede servir para denominar diferentes tipos de salchichas incluyendo la Dosenwurst (salchichas envasadas en lata). Las Bratwurstes fritas o hechas a la parrilla se pueden llamar Rostbratwurst, Roster, Grillwurst o Griller para distinguirlas mejor.

## **4.2 Conservación de los alimentos**

### **4.2.1 Aditivos alimentarios**

Son aquellos elementos que entran en la formulación de un producto como sustancias correctivas o coadyuvantes, con el objetivo de preservarlo o estabilizar o mejorar su color, olor, sabor y apariencia, siempre que no perjudique su valor nutritivo; normalmente no se consumen como alimento ni se usan como ingrediente característico del alimento, aunque bien puede tener o no valor nutritivo, y cuya adición intencional al alimento, en cualquiera de las fases de producción, envasado, transporte o almacenamiento; puede resultar (directamente o indirectamente) en que éste o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o que afecten las características de éstos.(Coguanor, 1986)

### **4.2.2 Nitritos y nitratos como conservantes**

Los nitritos y nitratos de sodio o de potasio ( $\text{NaNO}_2$  o  $\text{KNO}_2$  y  $\text{NaNO}_3$  o  $\text{KNO}_3$ ) son sustancias que, junto con la sal, se utilizan en la conservación de carnes curadas.

Los nitritos poseen una mayor acción preservante que los nitratos; ya que estos son capaces de combinarse con los pigmentos de la carne (mioglobina o miosomo) y formar la nitrosilmioglobina.

Los nitritos son de particular interés en la salud porque convierten la hemoglobina en la sangre a metamoglobina. La metamoglobina reduce la cantidad de oxígeno que se transporta en la sangre. Como resultado, las células no tienen suficiente oxígeno para funcionar adecuadamente en el organismo. A esta condición se le llama metamoglobinemia.

Otro riesgo del uso de nitratos y nitritos es la formación de nitrosaminas, sustancias que son agentes cancerígenos. Existen dos posibilidades de formación de nitrosaminas: en el alimento o en el propio organismo. En el primer caso, el riesgo se limita a aquellos productos que se calientan mucho durante el cocinado (bacon, por ejemplo) o que son ricos en aminos nitrosables (pescado y productos fermentados). En el segundo caso se podrían formar nitrosaminas en las condiciones ambientales del estómago. (Rodas, 2005)

### **4.2.3 Bioconservación alimentaria**

“La bioconservación se define como la extensión de la vida útil e incremento de la seguridad de los alimentos utilizando su microbiota natural o sus metabolitos”. (Ferrol, 2010)

#### **4.2.3.1 Ventajas del uso de bioconservantes**

Son de uso seguro en la cadena alimentaria humana y con menos limitaciones que los conservantes químicos.

- No existen resistencias conocidas, ni impacto medioambiental puesto que son rápidamente degradadas en la cadena alimentaria humana.
- Poseen un espectro de acción muy definido.
- Las bacteriocinas en sí, presentan un impacto sensorial nulo en el producto final.
- Su actividad se ve potenciada con el pH y poseen efecto complementario al de otros agentes antimicrobianos.



- Su aplicación es compatible con el etiquetado de producto ecológico sin conservantes químicos ni sintéticos.

### **4.3 Propóleos y sus características fisicoquímicas**

#### **4.3.1 Que son los propóleos**

Propóleos es un producto natural resinoso muy adhesivo, recolectado por las abejas a partir de secreciones vegetales en bulbos y hojas. Son utilizados para cubrir las colmenas, reparar las fracturas y protegerlas de la entrada de diferentes agentes indeseados. Los componentes de los propóleos tiene tres orígenes diferentes: los exudados que las abejas recogen de las plantas, las sustancias secretadas por el metabolismo de las abejas y los materiales que puedan ser adicionados durante la elaboración de los propóleos. El fraccionamiento y análisis de la composición de los propóleos no son sencillos debido a la complejidad, sin embargo el método que más se utiliza es el de obtener extractos al separar la fracción soluble en alcohol de la insoluble y la cera. (Tosi et Al, 2007)

#### **4.3.2 Propiedades físico químicas de los propóleos**

El propóleos es reconocido como agente antioxidante, antibacterial, antifúngico, antiviral, antiinflamatorio, antitumoral, hepatoprotector, anestésico local, inmunoestimulador y antimutagénico.

Están compuestos de elementos reconocidos GRAS (generalmente reconocidos como seguros) y son considerados como los responsables de la baja incidencia de bacterias y hongos en las colmenas. La cantidad de propóleos para proteger alimentos depende del método de extracción. (Castro, 2001)

#### **4.3.3 Procesamiento del propóleo**

Para procesar el propóleo el material es mezclado con agua caliente para separarlo de la cera, se seca con aire y se disuelve en alcohol etílico al 96% donde son eliminados los restos de cera, partes de abejas y madera, finalmente se filtra. Los propóleos están compuestos de 45% de resina, 30% de cera y ácidos grasos, 10% de aceites esenciales, 5% de polen y 10% de compuestos orgánicos y minerales. Se han encontrado más de 300 componentes diferentes entre los que se encuentran, terpenoides, flavonoides, ácidos fenólicos, esteroides, azúcares y aminoácidos. (Tylkowski, 2010)

Los porcentajes de cera y resina soluble en alcohol en los propóleos son variables. También se ha visto que cuando hay escases de resinas, las abejas incorporan más cera. Sin embargo la composición química del propóleo depende de la planta y lugar de procedencia. También se han encontrado polifenoles, quinones y cumarinas. Es conocido que los fenoles, ácidos fenólicos y polifenoles son agentes antimicrobianos, los derivados del ácido gálico actúan sobre bacterias G- y G+. (Tosi et Al, 2007)

#### **4.3.4 Uso del propóleo como bioconservante**

Algunas investigaciones evaluaron el potencial del extracto etanólico de propóleos en salchichas frescas refrigeradas para poder aplicarlo e incrementar la vida útil, realizaron análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial. Las salchichas tratadas con propóleos fueron aceptadas por los panelistas 9 días más que las del control y rechazadas a los 21 días. La oxidación lipídica fue la menor, al parecer debido al contenido de flavonoides y compuestos fenólicos que retardan la oxidación y además presentan efecto bactericida contra bacterias lipolíticas, las bases volátiles también fueron menores con el tratamiento de propóleos debido al control de las bacterias proteolíticas deteniendo la putrefacción. Los conteos

microbianos fueron altos a partir del día 18, por lo que concluyeron que el tratamiento si generó un aumento en la vida útil de las salchichas. (Ali, et al 2010)

## **4.4 Pruebas sensoriales**

### **4.4.1 Análisis sensorial**

El análisis sensorial puede definirse como “una disciplina científica utilizada para identificar, medir, analizar e interpretar reacciones hacia aquellas características de los alimentos y materiales, tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído” (Bravatty, B. 2000.)

### **4.4.2 Prueba de nivel de agrado**

Su objetivo es determinar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala no estructurada (también llamada escala hedónica), sin mayores descriptores que los extremos de la escala, en los cuales se puntualiza las características de agrado. Esta escala debe contar con un indicador del punto de indiferencia de la muestra.

### **4.4.3 Prueba de preferencia**

La preferencia de un producto se refiere a la elección o una selección entre al menos dos muestras. La idea es determinar cuál de las muestras presentadas es la preferida por los panelistas. La preferencia es relativa y no necesariamente indica aceptabilidad.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Localización**

La formulación y elaboración de los tratamientos se realizaron en el Laboratorio de Agroindustria de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Las pruebas de nivel de agrado, preferencia y aceptación también se efectuaron en el laboratorio antes referido. Y la prueba de durabilidad en el Laboratorio de Microbiología de la misma unidad académica.

#### **5.1.1 Materiales y equipo**

#### **5.1.2 Recurso humano**

- Estudiante investigador
- Asesores del estudio
- Panelistas

#### **5.1.3 Insumos y materiales para la realización del embutido**

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| • Carne de Cerdo    | • Pimienta blanca      |
| • Sal común         | • Nuez moscada         |
| • Sal Praga         | • Preserval            |
| • Fosfato           | • Glutamato monosódico |
| • Pimentón dulce    | • Eritorbato           |
| • Cilantro en polvo | • Tripa Natural        |
| • Ajo en polvo      | • Etanol al 96%        |
| • Mejorana          | • Propóleos            |

#### 5.1.4 Equipo y utensilios

- Molino con mesh de 5mm
- Balanza digital
- Beaker

#### 5.1.5 Materiales para la prueba de nivel de agrado

- Botellas de agua pura
- Palillos de madera
- Platos desechables
- Servilletas
- Boleta para recopilar la información

### 5.2 Metodología

#### 5.2.1 Elaboración del embutido tipo Bratwurst

**Cuadro no. 1 Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración del Embutido**

Actividad	Paso	Descripción
Selección Materia Cárnica	1	Para la elaboración de las salchichas frescas tipo Bratwurst se utilizó 80% de carne de cerdo magra y 20% de grasa blanca.
Pesaje de las especias	2	Se pesaron las especias utilizando una balanza analítica digital para garantizar la precisión de las cantidades utilizadas.
Troceado de las carnes	3	Se cortó la carne y la grasa cruda de forma manual en cubos de 1.5 a 2 cm.
Molienda de la materia cárnica	4	Se utilizó un molino con mesh de 5mm
Adición de las especias y	5	Se mezcló la materia cárnica con las

mezclado		especias sin incluir los conservantes
Separación de los tratamientos	6	Se pesó la pasta cárnica para determinar las cantidades de conservante que se adicionó a cada tratamiento.
Adición de los conservantes	7	A la mezcla obtenida de la materia cárnica y especias utilizadas se le agrego al tratamiento uno los conservantes químicos de uso tradicional, y al tratamiento dos el extracto etanólico de propóleos.
Embutido	8	Se utilizó tripa natural, curada en sal, la cual se sumergió en agua para quitar el excedente de sal y evitar que afecte el sabor de los mismos.
Empaque	9	Se empacaron 5 muestras de cada tratamiento. Se utilizó una empacadora al vacío para mantener las condiciones adecuadas de almacenamiento.
Rotulado	10	Se identificaron las muestras con el tratamiento correspondiente y el número de muestra al que corresponden
Conservación en refrigeración	11	4 grados centígrados en una cámara de refrigeración.

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2 Tratamientos

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

T1 = Salchichas tipo Bratwurst con conservante químico.

T2 = Salchichas tipo Bratwurst con extracto etanólico de propóleos al 10%

**Cuadro No.2**  
**Cantidad en gramos de los ingredientes que se emplearon para la elaboración de los tratamientos**

<b>Ingrediente</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Carne de Cerdo	2.27 kg	2.27 kg
Grasa dura de cerdo	0.23 kg	0.23 kg
Sal común	48 g	48 g
Pimentón dulce	3 g	3 g
Cilantro en polvo	3 g	3 g
Ajo en polvo	3 g	3 g
Mejorana	3 g	3 g
Pimienta blanca	5.4 g	5.4 g
Nuez moscada	3 g	3 g
Glutamato monosódico (saborín)	5.4 g	5.4 g
Fosfato	12 g	12 g
Preserval (sorbatos y benzoatos)	3 g	----
Praga (nitritos y nitratos)	6 g	----
Extracto etanólico de propoleos al 10%		27.25 g

Fuente: Avendaño, 2015

Para la elaboración de los tratamientos se usó la misma formulación y únicamente sustituyendo el conservante químico por el bioconservante.

### **5.3 Fase experimental**

#### **5.3.1 Evaluación microbiológica**

Para evaluar la efectividad de los conservantes se realizó un conteo total microbiológico (UFC). Se tomaron 5 muestras por cada tratamiento, las cuales se empacaron al vacío y se envió una muestra por semana al laboratorio de microbiología para su respectivo análisis.

#### **5.3.2 Prueba de nivel de agrado (Escala Hedónica)**

Para establecer el nivel de agrado de los tratamientos evaluados se realizó una degustación, en donde se les proporcionó una muestra de cada tratamiento a 48 panelistas no especializados consumidores habituales de embutidos, comprendidos entre 18 y 65 años. A cada uno se le proporcionó un

test de comparación entre los tratamientos por medio de una escala hedónica no estructurada de cinco niveles.

Las muestras fueron ofrecidas en recipientes desechables con aproximadamente 20 gramos identificados con un código específico, así mismo se les proporcionó una botella de agua pura y galletas soda para eliminar el sabor de la muestra degustada con anterioridad.

Luego se les solicitó a los panelistas que manifestaran su percepción de la variable evaluada, colocando una marca en el espacio correspondiente, en concordancia con el nivel de agrado elegido en función de su subjetividad.

**Cuadro No. 3 Escala Hedónica presentada a los panelistas para la evaluación subjetiva de los tratamientos**

<b>Escala</b>	<b>Valor nominal</b>
Disgusta Mucho	01
Disgusta	02
Indiferente	03
Gusta	04
Gusta Mucho	05

Fuente: Hernández, 2005

### **5.3.3 Prueba de preferencia**

Esta prueba se desarrolló inmediatamente después de la prueba de nivel de agrado.



Para ellos, a los panelistas se les solicitó que de las dos muestras presentadas, escogieran una, esto como evidencia de su preferencia o inclinación hacia cualquiera de los dos tratamientos evaluados.

#### **5.3.4 Prueba de aceptación**

Esta prueba sirvió para determinar la aceptación o rechazo de cada producto de forma individual, es decir que no fueron sometidos a una comparación entre sí.

Para la realización de esta prueba, se preguntó a cada panelista si acepta o rechaza el producto que se le presentó, luego de su percepción, cada uno procedió a registrar su respuesta en la casilla correspondiente.

### **5.4 Análisis estadístico**

#### **5.4.1 Prueba no paramétrica de U Mann-Whitney**

Los resultados de la prueba de nivel de agrado fueron analizados mediante la prueba U de Mann-Whitney para variables cuantitativas discretas color, olor, sabor y textura.

#### **5.4.2 Prueba de preferencia y aceptación-rechazo**

Se llevó a cabo una comparación de porcentajes de ocurrencia en cada uno de los tratamientos.

### **5.5 Determinación de costos**

Se evaluaron los costos de cada uno de los tratamientos en base a presupuesto preliminar, con el objetivo de conocer cuál de los tratamientos tiene el menor costo.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Prueba de nivel de agrado

A continuación en el cuadro No.5 Se presentan los resultados obtenidos de los dos tratamientos evaluados.

**Cuadro No. 4**  
**Resultados de la prueba de nivel de agrado por el análisis de Mann-Whitney en salchichas tipo Bratwurst adicionadas con conservante químico y EEP al 10%**

Variable	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Probabilidad (*)
Olor	4.06	3.08	0.0001
Sabor	4.48	3.46	0.0001
Color	4.00	3.29	0.0002
Textura	4.25	3.88	0.0171

Fuente: Elaboración propia

Valores de probabilidad menores a 0.05 indican diferencia estadística significativa entre tratamientos.

En el cuadro No. 4 se muestran los resultados de los rangos obtenidos. El análisis de Mann Whitney encontró diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en los productos evaluados para las variables de olor, sabor, color y textura.

#### 6.1.1 Variable olor

Se encontró diferencia altamente significativa ( $p < 0.05$ ) los panelistas calificaron el t1 con 4.06 puntos en promedio, situándolo en la escala hedónica en el rango de “gusta, y gusta mucho” mientras que el t2 el cual se encuentra en la escala hedónica entre gusta e indiferente. (3.08).

Este resultado difiere del obtenido por Gutiérrez, C (2012), en donde se evaluaron las características sensoriales de chorizos utilizando propóleos como bioconservante cada 8 días durante 3 semanas y en cada una de las evaluaciones no encontró diferencias significativas.

#### **6.1.2 Variable sabor**

Se encontró diferencia altamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos. Los panelistas calificaron el t1 con 4.48 puntos en la escala hedónica situando el producto entre los atributos de “Gusta y gusta mucho” sobre el t2 el cual se encuentra en la escala hedónica entre gusta e indiferente (3.46)

El resultado indica que la variable sabor fue mejor apreciada en el tratamiento 1 en comparación con el tratamiento 2.

#### **6.1.3 Variable color**

Se encontró diferencia altamente significativa ( $P < 0.05$ ) Los panelistas calificaron el t1 con 4 puntos en la escala hedónica situando el t1 en el atributo “Gusta” mientras que el t2 el cual se encuentra en la escala hedónica entre “Gusta e Indiferente” (3.29)

De manera muy similar a la variable sabor, la variable color en el tratamiento 1 alcanzo mayor apreciación que el tratamiento 2.

#### **6.1.4 Variable textura**

Se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ). Los panelistas calificaron el t1 con 4.25 puntos en la escala hedónica situándolo entre los atributos “Gusta y Gusta mucho” mientras que el t2 el cual se encuentra en la escala hedónica entre “Gusta e Indiferente” (3.88)

En esta variable textura, al igual que en las anteriores también el tratamiento 1 fue mejor apreciado que el tratamiento 2.

## 6.2 Prueba de preferencia (porcentaje)

**Cuadro No. 5**  
**Resultados de la prueba de preferencia en salchichas tipo Bratwurst con conservante químico y EEP al 10%**

Tratamientos	Preferencia	Porcentaje
<b>Tratamiento 1</b>	38	79%
<b>Tratamiento 2</b>	10	21%

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No. 5 se puede observar que el tratamiento 1 obtuvo el 79% de preferencia, mientras que el tratamiento de EEP al 10% alcanzó un 21%. Lo que indica que el tratamiento testigo es el más preferido.

## 6.3 Prueba de aceptación

**Cuadro No. 6**  
**Resultados de la prueba de aceptación en salchichas tipo Bratwurst con conservante químico y EEP al 10%**

Tratamiento	Aceptación	Rechazo
<b>T1</b>	<b>91.67</b>	<b>8.33</b>
<b>T2</b>	<b>62.5</b>	<b>37.5</b>

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prueba de aceptación reflejan que el 92% de los panelistas aceptó el producto con conservante químico y el 8% lo rechaza. El 63% de panelistas aceptó el producto con bioconservante y 37% lo rechazó.

Los sorbatos y benzoatos son preservantes muy utilizados en la industria de alimentos, de hecho son los de mayor uso en la industria cárnica. (Fuentes, 2016)

Además estos son de sabores neutros esto hace suponer que los panelistas se encuentran habituados a la influencia de estos conservantes sobre las características sensoriales al momento de consumirlo.

En el caso del tratamiento 2 en donde se agregó el *EEP* al 10% el etanol es un líquido transparente e incoloro, con sabor a quemado y un olor agradable característico. (Salomón, 2005). Así mismo el propóleos posee aroma y sabores propios que Maldonado (1999) describe como olor resinoso y sabor insípido, amargo y picante. Al mezclar ambas sustancias y al agregarlas al embutido en referencia le confirieron características sensoriales que afectaron negativamente la apreciación de los embutidos ofrecidos a los panelistas.

#### 6.4 Prueba de durabilidad

**Cuadro No. 7**  
**Resultados de la prueba de durabilidad por recuento total de mesófilos (UFC) en salchichas tipo Bratwurst con conservante químico y *EEP* al 10%**

Tratamiento	T1 (UFC)	T2 (UFC)
<b>Semana 1</b>	<b>27x10<sup>3</sup></b>	<b>19 x 10<sup>3</sup></b>
<b>Semana 2</b>	<b>90 x 10<sup>3</sup></b>	<b>50 x 10<sup>3</sup></b>
<b>Semana 3</b>	<b>36 x 10<sup>4</sup></b>	<b>10 x 10<sup>4</sup></b>
<b>Semana 4</b>	<b>30 x 10<sup>5</sup></b>	<b>50 x 10<sup>4</sup></b>
<b>Semana 5</b>	<b>35 x 10<sup>6</sup></b>	<b>18 x 10<sup>6</sup></b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No.7 se observan los resultados del crecimiento bacteriano de ambos tratamientos, al compararlo con la norma COGUANOR 34-130, se establece que las salchichas conservadas con químico tienen una vida útil de

dos semanas, y las salchichas con bioconservante que tienen una vida útil de 3 semanas.

Al comparar el crecimiento bacteriano semanal en ambos tratamientos puede verse un claro efecto bactericida ya que el conteo bacteriano en el tratamiento 2 siempre fue menor que en el tratamiento 1.

## 6.5 Determinación de costos

**Cuadro No. 8**  
**Resultados de la determinación de costos por kg. de salchichas tipo**  
**Bratwurst con conservante químico y *EEP* al 10%**

<b>Tratamiento</b>	<b>T1 (Q./Kg)</b>	<b>T2 (Q./Kg)</b>
<b>Materia Cárnica</b>	<b>52.09</b>	<b>52.09</b>
<b>Especias</b>	<b>2.25</b>	<b>2.25</b>
<b>Conservante</b>	<b>0.15</b>	<b>21.50</b>
<b>Total.</b>	<b>54.49</b>	<b>75.84</b>

Fuente: Elaboración propia.

## VII. CONCLUSIONES

- Si existe diferencia estadística significativa ( $p>0.05$ ) para las variables olor, color, sabor y textura siendo favorecida la salchicha fresca con conservantes químicos.
- El uso de extracto etanólico de propóleos al 10% como conservante afecta de manera adversa las características sensoriales de las salchichas frescas tipo Bratwurst en las variables olor, color, sabor y textura.
- La prueba de preferencia indicó que el 79% de los panelistas mostraron interés por el tratamiento 1, mientras que el 21% seleccionaron el tratamiento dos.
- La salchicha fresca tipo Bratwurst con conservante químico tiene una vida útil en anaquel de dos semanas ya que al inicio de la tercera semana el crecimiento bacteriano sobrepasa el límite máximo permitido por COGUANOR de 500,000 UFC/g. La salchicha fresca tipo Bratwurst con bioconservante tiene una vida útil de tres semanas.
- El costo de los ingredientes por Kg en la salchicha fresca tipo Bratwurst, con preservante químico fue de Q54.49, siendo menor que el precio por kilogramo de la salchicha tipo Bratwurst con bioconservante que es de Q.75.84.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda el uso de extracto etanólico de propóleos como bioconservante por su efecto bactericida y bacteriostático, ya que alarga una semana la vida útil de las salchichas frescas tipo Bratwurst sobre el método de conservación tradicional.
- Evaluar el uso del extracto etanólico de propóleos al 10% en productos cárnicos más aromatizados para minimizar su efecto sobre las características sensoriales.
- Evaluar diferentes concentraciones y presentaciones de propóleos como bioconservante.
- Realizar estudios adicionales en donde se evalúen productos naturales con propiedades bactericidas y bacteriostáticas en alimentos.



## IX. RESUMEN

La presente evaluación se realizó con la finalidad de aportar información sobre el uso de bioconservantes en embutidos crudos. Para ello se realizó una prueba sensorial de la salchicha fresca tipo Bratwurst utilizando *EEP* como conservante.

Los objetivos fueron evaluar sensorialmente el embutido tipo Bratwurst utilizando como bioconservante extracto etanólico de propóleos al 10% por medio de las pruebas de nivel de agrado (olor, color sabor y textura) y el porcentaje de preferencia de la misma. Determinar la durabilidad en semanas del embutido tipo Bratwurst por medio del conteo total microbiológico (UFC/gr) para determinar el tiempo de vida en anaquel y determinar sus costos de producción.

La evaluación se llevó a cabo en las instalaciones del edificio M6 de la Ciudad Universitaria, en el laboratorio de agroindustria; para lo cual se utilizaron 48 panelistas consumidores habituales de embutidos; para medir el nivel de agrado se utilizó una escala hedónica de cinco puntos. Estadísticamente se utilizó el diseño completamente al azar, los datos obtenidos se sometieron a la prueba U de Mann-Whitney con la finalidad de diferenciar estadísticamente las características sensoriales, para este objetivo se empleó el programa de INFOSTAT.

Se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en las variables olor, color sabor y textura. Siendo favorecido el tratamiento 1 elaborado de la manera tradicional utilizando conservantes químicos.

Como resultado se concluyó que el uso de extracto etanolico de propoleos al 10% como conservante afecta de manera adversa las características sensoriales de las salchichas frescas tipo Bratwurst en las variables olor, color, sabor y textura.

La prueba de preferencia indicó que el 79% de los panelistas mostraron preferencia por el tratamiento 1, mientras que el 21% prefirieron el tratamiento 2.

La salchicha fresca tipo Bratwurst con conservante químico tiene una vida útil en anaquel de dos semanas ya que al inicio de la tercera semana el crecimiento bacteriano sobrepasa el límite máximo permitido por COGUANOR de 500,000 UFC/g.

El costo de los ingredientes por Kg en la salchicha fresca tipo Bratwurst con preservante químico fue de Q54.49 siendo menor que el precio por kilogramo de la salchicha tipo Bratwurst con bioconservante que es de Q.75.84.

## SUMMARY

The purpose of this evaluation is to provide information on the use of bio-conservative in raw sausages. A sensory test of the Bratwurst fresh sausage was performed using *EEP* as preservative.

Objectives sensory evaluation of the Bratwurst sausage using ethanolic extract of propolis 10% as bio-preservative. The analysis includes level of pleasing (smell, color flavor and texture) and the preference percentage. To determine the durability in weeks of the sausage of inlay by means of the total microbiological count (CFU / gr) to determine shelf life and its production costs.

The evaluation was performed in the premises of the building M6 of the University City, in the laboratory of agribusiness; the test was presented to 48 habitual sausages consumers; A five-point hedonic scale was used. to measure the satisfaction level Statistically we used the completely randomized design, the data obtained were submitted to the Mann-Whitney's U test. In order to statistically differentiate the sensorial characteristics, for this purpose the INFOSTAT program was used.

A significant difference ( $P < 0.05$ ) was found in the variables odor, color taste and texture. Being favored the treatment 1 elaborated in the traditional way using chemical preservatives.

As a result, we concluded that the use of 10% ethanol propolis extract as a preservative affects adversely the sensory characteristics of Bratwurst fresh sausages in terms of odor, color, taste and texture.

The preference test indicated that 79% panelists showed preference for treatment 1, while 21% preferred treatment 2.

Bratwurst fresh sausage with chemical preservative has a shelf life of two weeks, since the beginning of the third week bacterial growth exceeds the maximum limit allowed by COGUANOR of 500,000 CFU / g.

The cost of the ingredients per kg in the Bratwurst fresh sausage with chemical preservative was Q54.49 being less than the price per kilogram of the Bratwurst sausage containing bio-conservative Q.75.84.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ali, F.H., Kassem, G.M. & Atta-Alla, O.A. (2010). Propolis as natural decontaminant an antioxidant in fresh oriental sausage. *Veterinaria Italiana*.46(2):167-172.
2. Bankova, V.S., De Castro, S.L., & Marcucci, M.C. (2000). Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie* 31:3-15
3. Bedascarrasbure, E., Maldonado, L., Segura, C., Pérez, O., Alvarez, A; Van der Horst, A. y Tabera, A. (2000). *Caracterización de propóleo argentinos y sus extractos*. Recuperado de <http://www.apinetla.com.ar/congreso/cl3.pdf>
4. Bravatty, B. (2000). *Análisis sensorial: una disciplina moderna, una disciplina científica*. Guatemala: Océano
5. Castro, S.I. (2001). *Propolis: biological and pharmacological activities. Therapeutic uses of this bee- product*. Annual Rev. Biomedical Science. Recuperado de <http://132.248.9.34/hevila/ARBSAnnualreviewofbiomedicalsciences/2001/vol3/2.pdf>
6. Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR. (1986). *Norma de Aditivos Alimenticios No. 34 192*. Guatemala.
7. Ferrol, A. (2010). *Bioconservacion alimentaria*. Recuperado de [http://www.bioemprende.eu/files/informesVigilancia/3\\_5\\_InformeVigilanciaTecnologica\\_Bioconservacion.pdf](http://www.bioemprende.eu/files/informesVigilancia/3_5_InformeVigilanciaTecnologica_Bioconservacion.pdf)
8. Gutiérrez, C. (2012). *Evaluación del efecto de propóleos como biopreservante en chorizo*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia) Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8695/1/carolinagutierrez cortes. 2012.pdf>

9. Hernández, E. (2005) *Evaluación Sensorial*. Recuperado de <https://ecaths1.s3.amazonaws.com/.../767925145.4902Evaluacion%20sensorial.PDF>
10. Maldonado, L. (2000). *Perfil de los Propóleos argentinos*. Actas del Congreso Internacional de Propóleos. Recuperado de <http://xa.yimg.com/kg/.../PERFIL+DE+LOS+PROPOLEOS+ARGENTINOS.pdf>
11. Potter, N. (1978). *La Ciencia de los Alimentos*. México, DF. Acribia Editorial
12. Rodas, M. (2005). *Determinación de la concentración de nitritos y nitratos en salchicha ofertada que se comercializa en los supermercados de la ciudad capital*. Tesis de licenciatura, CC.QQ. USAC. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2382.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2382.pdf)
13. Salomón, R. (2005) *Etanol, combustible alternativo*. Recuperado de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Energia29/HTML/articulo07.htm>
14. SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (2002). *Reglamento (Decreto 4238/68)* Recuperado de <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File753-Capitulos.pdf>
15. Tosi, E.A., Ré, E., Ortega, M.E, & Cazzoli, A.F. (2007). Food preservative based on propolis: Bacteriostatic activity of propolis polyphenols and flavonoids upon *Escherichia coli*. *Food Chemistry* Vol. 104: 1025-1029
16. Tylkowski, B., Trusheva B., Bankova, V., Giamberini, M., Peev, G. & Nikolova, A. (2010). *Extraction of biologically active compounds from propolis and concentration of extract by nanofiltration*. Recuperado de <http://workspace.imperial.ac.uk/membranetechnology/public/Journal%20of%20Membrane%20Science.pdf>



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**EFFECTO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEOS (*EEP*)  
COMO BIOCONSERVANTE, SOBRE LA DURABILIDAD Y  
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LAS SALCHICHAS  
FRESCAS TIPO BRATWURST**

f. \_\_\_\_\_  
SYNTHY PAOLA PADILLA BARILLAS

f. \_\_\_\_\_  
Lic. Zoot. Edgar Giovanni Avendaño  
Hernández  
Asesor Principal

f. \_\_\_\_\_  
Lic. Zoot. Edgar Amílcar García  
Pimentel  
Asesor

f. \_\_\_\_\_  
Lic. Zoot. Douglas Ruano García  
EVALUADOR

**IMPRÍMASE**

f. \_\_\_\_\_  
M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez  
DECANO